Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.09.2023 10:50:38
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан машиностроительного факультета
_____ /Е.В. Сафонов/
«_06_» _сентября_ 2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация металлургических производств

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль подготовки
«Инновации в металлургии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, профиль подготовки **«Инновации в металлургии»**

Программа дисциплины «**Автоматизация металлургических производств**» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

« 25 » 05 2021 г., протокол № 12-05

Заведующий кафедрой _____/Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**

_____ / Хламкова С.С. /

«01» 09 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультетамашиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

«02» 09 2021 г. Протокол: № 9-21

Присвоен регистрационный номер 22.03.02.02/64.2021

1. Цели освоения дисциплины

1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Автоматизация металлургических производств» является:

– ознакомление студентов с вопросами и задачами автоматизации металлургических агрегатов, применения микропроцессорной техники, позволяющей контролировать основные технологические параметры процессов;

– формирование навыков построения автоматизированных систем регулирования, позволяющих управлять технологическими процессами (АСУ ТП) в условиях вредных или опасных для человека, или вести процессы с максимальной производительностью, автоматически учитывая непрерывные изменения технологических параметров, свойств исходных материалов, изменений в окружающей среде, ошибки операторов и пр.;

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Автоматизация металлургических производств» относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору базового цикла основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Автоматизация металлургических производств» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

- Математика;
- Информатика и основы программирования;
- Электротехника и электроника»
- Информационные технологии в металлургии.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	Способностью решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	**знать:** – основные понятия в области метрологии, теории измерений, основы обеспечения единства измерений; принципы и методы стандартизации, документы в области стандартизации; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства. **уметь:** – использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества сырья и металлопродукции; классифицировать и сравнивать типовые технические средства автоматизации; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием. **владеть:** – навыками работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами; методами фиксирования, переработки и передачи информации для осуществления контроля, регулирования и управления автоматизированными линиями металлургического производства; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений.
ОПК-6	Способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и	**знать:** – методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных

	технологии	
		библиотек и ресурсов сети Интернет; **уметь:** – критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; **владеть:** – основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности.
ОПК-8	Способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	**знать:** – структуру и перспективы развития металлургического производства; **уметь:** – оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов; **владеть:** – вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП.
ПК-2	Умением связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов.	- Знает основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных - Умеет устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать решения - Владеет применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часа (из них **54** часа – самостоятельная работа студентов).

На пятом курсе в **9** семестре выделяются **18** часов на аудиторную работу студентов: лекции – **9** часов; семинары и практические занятия – **9** часов; самостоятельная работа – **54** часа. Проведение лабораторных занятий по данной дисциплине Учебным планом не предусмотрено. Форма контроля - зачет.

Содержание разделов дисциплины

Основы теории автоматического управления.

Понятие автоматического управления; состав и структура автомата. Принципы автоматического управления. Проблемы современной теории автоматического управления. Типы и классификация систем автоматического управления (САУ).

Анализ непрерывных линейных САУ; способы описания (уравнения состояния, передаточные функции, структурные схемы) и характеристики линейных систем; управляемость и наблюдаемость системы; оценки качества регулирования и устойчивости.

Анализ линейных импульсных САУ; понятие дискретного (прерывистого) автоматического управления; описание импульсных систем во временной и частотной областях.

Анализ линейных импульсных САУ; понятие дискретного (прерывистого) автоматического управления; описание импульсных систем во временной и частотной областях; цифровое управление, описание и характеристики цифрового регулятора.

Адаптивные системы. Понятие автоматического управления; состав и структура автомата. Принципы автоматического управления.

Проблемы современной теории автоматического управления. Типы и классификация систем автоматического управления (САУ).

Управление техническими системами.

Особенности металлургического производства как объекта управления. Цель, задачи и стадии проектирования САР и АСУТП

Измерение основных технологических параметров в металлургии. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Функциональные схемы АСУТП.

Понятие оптимальных систем управления техническими объектами. Целевая функция оптимального автоматического управления и методы ее оптимизации.

Математическое описание систем управления. Модели динамических управляемых объектов. Технические средства САР и их классификация по функциональному назначению. Микропроцессоры в технических системах управления.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизация металлургических производств» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация металлургических производств» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий: лекции, внеаудиторная самостоятельная работа. Использование средств электронного обучения, работа в Интернете, методы активного обучения; Необходимо использовать активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций, обсуждение отдельных разделов дисциплины). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что позволяет сочетать теоретический материал с актуальными практическими примерами,

пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

В течение семестра осуществляется текущий контроль освоения дисциплины в форме коллоквиума и устного опроса по тематике предшествующих занятий.

Индивидуальная работа. Индивидуальная работа выполняется в форме рефератов. Цель работы: освоить методику работы с научной литературой: научиться анализировать статистические и научные данные. Способы реализации: изучение и анализ научных статей и официальной статистики в специализированных журналах: «Известия ВУЗов. Черная металлургия»; «Сталь»; «Новости черной металлургии за рубежом»; «Чёрные металлы»; «Электрометаллургия»; «Металлург»; «Металлургия и литьё Украины»; интернет ресурсов: steeluniversity.org; elibrary.ru; academic.ru, emchezgia.ru; научных трудов конференций по металлургии и материаловедению. Индивидуальная работа предполагает также участие студента в СНТК.

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

Самостоятельная работа студентов. Время, планируемое на самостоятельную работу, используется в основном для самостоятельной проработки содержания разделов дисциплины.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает:

- изучение и конспектирование литературы в соответствии с программой курса;
- подготовку к практическим занятиям в соответствии с программой курса;
- работу с Internet -источниками;
- подготовку к текущему контролю, проводимому в течение семестра;
- подготовку к зачету.

Все формы самостоятельной работы студентов обеспечиваются наличием вычислительной техники с Internet-подключением и лицензионным программным обеспечением, а также учебно-методической и справочной литературой по изучаемой дисциплине. Для обеспечения выполнения студентами самостоятельного изучения теоретических вопросов предложена рекомендуемая литература и перечень источников в сети Internet.

При изучении дисциплины используются активные методы привлечения студентов к самостоятельной творческой деятельности. Элементы творчества являются обязательными при работе на лекциях.

Образцы вопросов для проведения зачета, контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости, приведены в Приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируется следующая компетенция:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5	способностью решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-8	способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-2	умением связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции, формируемой по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенции на различных этапах ее формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-5: Научные исследования				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: – основные понятия в области метрологии, теории измерений, основы обеспечения единства измерений; принципы и методы стандартизации, документы в области стандартизации; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургическо-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: *основные понятия в области метрологии, теории измерений, основы обеспечения единства измерений; принципы и методы стандартизации, документы в области стандартизации*	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: *основные понятия в области метрологии, теории измерений, основы обеспечения единства измерений; принципы и методы стандартизации, документы в области стандартизации*. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: *основные понятия в области метрологии, теории измерений, основы обеспечения единства измерений; принципы и методы стандартизации, документы в области стандартизации*, но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: *основные понятия в области метрологии, теории измерений, основы обеспечения единства измерений; принципы и методы стандартизации, документы в*

го производства.		значительные затруднения при оперировании знания-	неточности, затруднения при аналитиче-	*области стандартизации*,
		ми при их переносе на новые ситуации	ских операциях	свободно оперирует приобретенными знаниями
уметь: – использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества сырья и металлопродукции; классифицировать и сравнивать типовые технические средства автоматизации; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: *использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества сырья и металлопродукции; классифицировать и сравнивать типовые технические средства автоматизации*	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: *использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества сырья и металлопродукции; классифицировать и сравнивать типовые технические средства автоматизации*. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: *использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества сырья и металлопродукции; классифицировать и сравнивать типовые технические средства автоматизации*. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: *использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества сырья и металлопродукции; классифицировать и сравнивать типовые технические средства автоматизации*. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: – навыками работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами; методами фиксирования, переработки и передачи информации для осуществления контроля, регулирования и управления автоматизированными линиями металлургического производства; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: *навыками работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами*	Обучающийся владеет: *навыками работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами*, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: *навыками работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами*, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: *навыками работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами*, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

ОПК-6: Принятие решений

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: – методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: *методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интер-*	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: *методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет*. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: *методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет*,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: *методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библио-*

	нет	по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	*тек и ресурсов сети Интернет*, свободно оперирует приобретенными знаниями
уметь: – критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: *критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования*	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: *критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования*. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: *критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования*. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: *критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования*. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: – основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: *основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования*	Обучающийся владеет: *основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования*, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: *основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования*, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: *основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования*, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

ОПК-8: Информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: – структуру и перспективы развития металлургического производства;	Обучающийся не знает или в недостаточной степени знает: *структуру и перспективы развития металлургического производства*	Обучающийся знает: *структуру и перспективы развития металлургического производства*, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично знает: *структуру и перспективы развития металлургического производства*, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме знает: *структуру и перспективы развития металлургического производства*, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
уметь: – оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: *оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов*	Обучающийся умеет: *оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов*, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные	Обучающийся частично умеет: *оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов*, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся в полном объеме умеет: *оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов*, свободно приме-

		затруднения при применении навыков в новых ситуациях	при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	няет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
владеть: – вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: *вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП*	Обучающийся владеет: *вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП*, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: *вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП*, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: *вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП*, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

ПК-2: Материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация Исследование процессов, материалов, продукции и устройств металлургического производства. Научно-исследовательская работа в области металлургического производства

знать: основное оборудование для получения композиционных материалов на основе металлических порошков и изделий из них	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основного оборудования для получения композиционных материалов на основе металличе- ских порошков и изделий из них	Обучающийся демон-стрирует неполное соответствие знаний основного оборудования для получения композиционных материалов на основе металлических порошков и изделий из них. Допускаются значительные ошибки, проявляется недо-статочность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основного оборудования для получения композиционных ма- териалов на основе металлических порошков и изделий из них. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основного оборудования для получения композиционных материалов на основе металлических порошков и изделий из них. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: обосновать выбор оборудование дляполучения композиционных матери-алов и изделий из них	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обосновать выбор оборудование для получения композиционных материалов и изделий из них	Обучающийся демон-стрирует неполное соответствие умение обосновать выбор оборудование для получения композиционных материалов и изделий из них. Допускаются значительные ошибки, проявляется недоста-точность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при опе-рировании умениямипри их переносе на новые ситуации	Обучающийся демон-стрирует частичное соответствие умений обосновать выбор оборудование для получения композиционных материалов и изделий из них. Умения освоены, но допускаются незна- чительные ошибки, неточности, затруд- нения при переносе умений на новые, нестандартные ситуа-ции.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений обосновать выбор оборудование для получения композиционных материалов и изделий из них. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях по- вышенной сложности.
владеть: методами расчета технологически х процессов для вы- бора	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами расчета технологических	Обучающийся в неполном объеме владеет методами расчета технологических процессов для	Обучающийся частично владеет мето дами расчета техно-логических процессовдля	Обучающийся в полном объеме владеет методами расчета

оборудования при получении ком- позиционных мате- риалов и изделий изних	процессов для выбора оборудования при получении компози ционных материалов и изделий из них	выбораоборудования при получении компози- ционных материалов и изделий из них. До- пускаются значитель-ные ошибки, прояв- ляется недостаточ- ность владения навы-ками по ряду показа- телей, Обучающийся испытывает значи- тельные затруднения при применении навыков в новых си- туациях.	выбора оборудо- вания при получении композиционных ма- териалов и изделий изних, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	технологиче- ских процессов для выбора оборудования при получении композицион ных материалов и изделий из них. Свобод- но применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств, представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Автоматизация металлургических производств [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / В.А. Осипова [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – on-line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/218/ (дата обращения 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.
2. Васильева Т.Ю., Чиченева О.Н. 3-D моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования Autocad : Учебное пособие для металлургов. – М.: МИСиС,2012. – 33с.

б) дополнительная литература

1. Строительные машины и основы автоматизации [электронный ресурс] : электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины / Р.Т. Емельянов [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск: ИПК СФУ, 2007. – on-line. URL : http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/369/ (дата обращения 18.10.2014). – Режим доступа : свободный.
2. Математические основы теории автоматического управления. Под ред. Чемоданова Б.К. В 3-х томах.Том 1. М.: МГТУ, 2006г., 552 с.
3. Алексеев. П.Л. Основы автоматизированного проектирования. Применение Mathcad для инженерных расчетов. – ЭПИ МИСиС, 2010.
4. Математические основы теории автоматического управления. Под ред. ЧемодановаБ.К. В 3-х томах. Том 1. М.: МГТУ, 2006г., 552 с.
5. Шишмарев В.Ю. Автоматика. М.: Издательский центр «Академия», 2005г., 288 с.
6. Системы автоматизированного управления электроприводами. Уч.пособие / Гульков Г.И., Петренко Ю.Н., Раткевич Е.П. и др. под общ.редакцией Петренко Ю.Н. Минск : Новое знание, 2007г.
7. Информационно-измерительная техника и электроника. / Под общ. ред. Раннева Г.Г. М.: Издательский центр «Академия», 2006г., 512с.
8. Белов М.П. и др. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов. М.: Изд.Центр «Академия», 2004г.
9. Шандров Б.В., Чудаков А.Д. Технические средства автоматизации. М.: Изд.Центр «Академия», 2007г.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

– программное обеспечение включает учебно-методические материалы в электронном виде.
– ИнСАТ – Интеллектуальные Системы Автоматизации Технологии – промышленная автоматизация во всех отраслях
http://www.insat.ru/
– Автоматизация технологических процессов и производств – FlashBOX – разработка электронных учебников
http://ani-studio.narod.ru/BOX/Flash/Study/Programm_for_Automation.html
http://www.bibliotekar.ru- Электронная библиотека.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Плакаты, иллюстративные материалы для показа с применением мультимедийного диапроектора, научно-популярные фильмы («Холодная и горячая штамповка: высококачественная продукция и инновационные технологии», «Стан 5000», «Производство длинномерных рельсов», «Литейно-прокатный завод», «ВНИИметмаш им. А.И. Целикова», «ИМЕТ РАН им. А.А. Байкова»).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория для проведения лекционных и практических АВ 3405 оснащенная подвесным проектором и переносным экраном позволяющим проводить мультимедийные показы научно-популярных фильмов и иллюстративного материала. Тем самым помогая студентам приобрести знания соответствующих компетенций, т.е. способность применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студентам рекомендуется конспектировать излагаемый материал и систематически изучать его в течении учебного семестра. Процесс чтения лекций рекомендуется сопровождать демонстрацией диапозитивов, учебных кинофильмов, натурных образцов, фотографий, плакатов, проспектов и т.п.

Все лекции, практические занятия, домашние задания связаны единой тематикой. Каждое последующее задание базируется на результатах предыдущего. Тематика домашних заданий связана с углубленным изучением материала, рассматриваемого на практических занятиях и органично с ним связана.

Таким образом, образуется единый комплекс типового инженерного проекта аналогичного реальным производственным заданиям по расчетам и технологии металлургического производства. Вместе с тем, образуется единая система контроля и стимулирования студента в приобретении им соответствующих компетенций, т.е. его способности применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ** и учебным планом по направлению и профилю подготовки.

Аннотация программы дисциплины
«Автоматизация металлургических производств»

1. Цели и задачи дисциплины

Целями дисциплины «Автоматизация металлургических производств» является:

– ознакомление студентов с вопросами и задачами автоматизации металлургических агрегатов, применения микропроцессорной техники, позволяющей контролировать основные технологические параметры процессов;

– формирование навыков построения автоматизированных систем регулирования, позволяющих управлять технологическими процессами (АСУ ТП) в условиях вредных или опасных для человека, или вести процессы с максимальной производительностью, автоматически учитывая непрерывные изменения технологических параметров, свойств исходных материалов, изменений в окружающей среде, ошибки операторов и пр.;

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

– расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к циклу дисциплин по выбору Б.1.3.

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Математика»; «Информатика и основы программирования»; «Электротехника и электроника»; «Информационные технологии в металлургии».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Оборудование металлургических производств»; «Моделирование и оптимизация металлургических процессов»; «Моделирование технических объектов».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Автоматизация металлургических производств», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Автоматизация металлургических производств» студенты должны:

знать:

– основные схемы автоматизации типовых технологических объектов; структуру, назначение и функции основных элементов типовой автоматической системы регулирования (АСР); методы определения характеристик объектов управления и основные закономерности функционирования АСР; структуру, задачи, функции и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) типовых металлургических процессов; методологические основы построения АСУ ТП; особенности технологического процесса, реализуемого на конкретном виде технологического оборудования; требования к автоматизированным системам контроля или (и) управления, их достоинства и недостатки;

уметь:

– произвести анализ технологического процесса как объекта управления и выбрать функциональную схему его автоматизации с точки зрения полноты и надежности контроля, внедрения средств автоматики; разрабатывать алгоритмы задачи управления технологического объекта: настройка, регулирование, оптимизация; рассчитывать системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту;

владеть:

– научно-методическим аппаратом методологии построения математических моделей технологических процессов АСУ ТП для решения практических задач автоматизации металлургических процессов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		9
Общая трудоемкость	**72 (2 з.е.)**	**72 (2 з.е.)**
Аудиторные занятия (всего) **В том числе**	**18**	**18**
лекции	**9**	**9**
Практические занятия	**9**	**9**
Лабораторные занятия	**нет**	**нет**
Самостоятельная работа	**54**	**54**
Курсовая работа	**нет**	**нет**
Курсовой проект	**нет**	**нет**
Вид промежуточной аттестации		**Зачет**

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «**Автоматизация металлургических производств**»
по направлению подготовки
22.03.02 Металлургия
Профиль: «Инновации в металлургии» (бакалавр)

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Основы теории автоматического управления**	9		4	4		26								
4	**Управление техническими системами**	9		5	5		26								
	Итого:			**9**	**9**		**52**								+

Программу составил:
доцент, к.т.н. _____ / Белелюбский Б.Ф. /

Заведующий кафедрой _____ / Шульгин А.В. /

Приложение 2
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: (согласно ФГОС ВО)

Кафедра: Металлургия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Автоматизация металлургических производств

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- темы рефератов;
- вопросы для коллоквиумов, собеседования;
- перечень вопросов на зачет.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Автоматизация металлургических производств					
ФГОС ВО 22.03.02 Металлургия					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **Профессиональные компетенции**					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенции**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-5	Научные исследования	**знать:** – основные понятия в области метрологии, теории измерений, основы обеспечения единства измерений; принципы и методы стандартизации, документы в области стандартизации; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства. **уметь:** – использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке	лекция, практические занятия	К, УО, Р, зачет	**Базовый уровень** - умеет использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке и контроле качества сырья и металлопродукции; классифицировать и сравнивать типовые технические средства автоматизации; **Повышенный уровень** -владеет навыками работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами; владеет методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений

		и контроле качества сырья и металлопродукции; классифицировать и сравнивать типовые технические средства автоматизации; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием. **владеть:** – навыками работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами; методами фиксирования, переработки и передачи информации для осуществления контроля, регулирования и управления автоматизированными линиями металлургического производства; методами измерения			

		электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений.			
ОПК-6	Принятие решений	**знать:** – методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет; **уметь:** – критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; **владеть:** – основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО, Р, зачет	**Базовый уровень**: – владеет теоретическими основами и методологией математико-металлургического эксперимента. **Повышенный уровень**: – способен применять правила и приемы математического аппарата планирования эксперимента и обработки опытных данных на объектах металлургических производств.
ОПК-8	Информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности	**знать:** – структуру и перспективы развития металлургического	лекция, самостоятельная работа, семинарские	К, УО, Р, зачет	**Базовый уровень**: – владеет особенностями осуществления основных технологических процессов производства и обработки

		производства; **уметь:** – оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин и агрегатов; **владеть:** – вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конверторах, мартеновских печах и печах ДСП.	занятия		черных и цветных металлов и изготовления деталей методами обработки давлением. **Повышенный уровень**: – способен применять теоретические знания для выбора оптимальных технологических решений при производстве металлургической продукции**.**
ПК-2	Материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация Исследование процессов, материалов, продукции и устройств металлургического производства. Научно-исследовательская работа в области металлургического производства	***знать:*** основное оборудование для получения композиционных материалов наоснове металлических порошков и изделий из них ***уметь:*** обосновать выбороборудование дляполучения компо-зиционных материалов и изделий из них ***владеть:*** методами расчета технологических процессов для вы-бора оборудования при получении ком-	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО, Р, зачет	**Базовый уровень**: – методами расчета технологических процессов для выбора оборудования при получении композиционных материалов и изделий из них **Повышенный уровень**: – способен применять методы расчета технологических процессов для выбора оборудования при получении композиционных материалов.

		позиционных материалов и изделий из них			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение А

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Автоматизация металлургических производств»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
2	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Устный опрос (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Перечень вопросов на зачет	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, практических заданий.	Список вопросов. Шкала оценивания и процедура применения.

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что позволяет сочетать теоретический материал с актуальными практическими примерами, пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

В течение семестра осуществляется текущий контроль освоения дисциплины в форме устного опроса по тематике предшествующих занятий.

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

Индивидуальная работа. Индивидуальная работа выполняется в форме рефератов. Цель работы: освоить методику работы с научной литературой: научиться анализировать статистические и научные данные. Способы реализации: изучение и анализ научных статей и официальной статистики в специализированных журналах: «Известия ВУЗов. Черная металлургия»; «Сталь»; «Новости черной металлургии за рубежом»; «Чёрные металлы»; «Электрометаллургия»; «Металлург»; «Металлургия и литьё Украины»; интернет ресурсов: steeluniversity.org; elibrary.ru; academic.ru, emchezgia.ru; научных трудов конференций по металлургии и материаловедению. Индивидуальная работа предполагает также участие студента в СНТК.

Самостоятельная работа студентов. Время, планируемое на самостоятельную работу, используется в основном для самостоятельной проработки содержания разделов дисциплины.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает:

- изучение и конспектирование литературы в соответствии с программой курса;
- подготовку к практическим занятиям в соответствии с программой курса;
- работу с Internet -источниками;
- подготовку к текущему контролю, проводимому в течение семестра;
- подготовку к зачету.

Все формы самостоятельной работы студентов обеспечиваются наличием вычислительной техники с Internet-подключением и лицензионным программным обеспечением, а также учебно-методической и справочной литературой по изучаемой дисциплине. Для обеспечения выполнения студентами самостоятельного изучения теоретических вопросов предложена рекомендуемая литература и перечень источников в сети Internet.

При изучении дисциплины используются активные методы привлечения студентов к самостоятельной творческой деятельности.

Приложение Б

Оформление и описание оценочных средств

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Темы рефератов

по дисциплине «Автоматизация металлургических производств»
(наименование дисциплины)

1. Типовые звенья; структурные схемы САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
2. Типовые передаточные функции САР. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
3. Анализ передаточных функций звеньев САР. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
   Функциональная схема САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
4. Понятие объекта и субъекта управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
5. Передаточная функция САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
6. Переходная функция САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
7. Переходная функция САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
8. Основные показатели качества процесса управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
9. Типовые элементарные звенья. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
10. Способы соединения элементов в составе САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
11. Технические средства САР и их классификация по функциональному назначению. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
12. Математическое описание систем управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
13. Микропроцессоры в технических системах управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)

Критерии оценки:

-оценка «отлично» выставляется, если студент полностью раскрыл тему, достаточно глубоко и прочно освоил материал данного раздела программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его изложил, привел соответствующие примеры, подтверждающие изложенные положения.
-оценка «хорошо» выставляется, если студент в основном правильно раскрыл тему, твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы.
-оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент частично раскрыл тему, освоил только основной материал раздела курса, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.

-оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не раскрыл тему, не знает значительной части программного материала.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

по дисциплине «Автоматизация металлургических производств»
(наименование дисциплины)

Раздел 1. Основы теории автоматического управления.

1. Статические характеристики объектов регулирования и элементов систем. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
2. Динамические характеристики объектов регулирования и элементов систем. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
3. Возмущения технологического процесса. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
4. Классификация систем автоматического управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
5. Структурные схемы систем автоматического управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
6. Преобразование структурных схем систем управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
7. Уравнение движения систем управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
8. Типовые звенья систем управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
9. Устойчивость. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
10. Выделение областей устойчивости. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
11. Приближенное определение формы переходного процесса. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
12. Исследование движения линейных систем на фазовой плоскости. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
13. Классификация импульсных систем регулирования. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
14. Устойчивость и качество регулирования импульсных систем. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
15. Исследование движения нелинейных систем на фазовой плоскости. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
16. Исследование нелинейных систем методом гармонического баланса. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
17. Понятие об оптимальном управлении. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
18. Методы синтеза оптимальных систем. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
19. Оптимальное управление объектами с распределенными параметрами. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
20. Самонастраивающиеся системы управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)

Раздел 2. Управление техническими системами.

1. Объекты управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
2. Экспериментальное определение динамических и статических характеристик объектов. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
3. Показатели качества управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
4. Формирование закона регулирования. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)

5. Параметры настройки. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
6. Передаточные функции замкнутых систем регулирования. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
7. Выбор закона регулирования. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
8. Выбор параметров и законов регулирования. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
9. Понятие о синтезе автоматических систем. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
10. Синтез корректирующих устройств. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
11. Введение дополнительных контуров управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
12. Применение компенсации возмущений. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)

Критерии оценки:

Коллоквиумы, устные опросы, собеседования оцениваются по четырехуровневой системе.

Оценка «**Отлично**» выставляется студенту, если обучающийся дает полный и правильный ответ, обнаруживает осознанное усвоение программного материала, подтверждает ответ своими примерами;

Оценка «**Хорошо**» выставляется студенту, если обучающийся дает ответ, близкий к требованиям, установленным для оценки «отлично», но допускает 1-2 неточности в речевом оформлении ответа, которые легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя;

Оценка «**Удовлетворительно**» выставляется студенту, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно привести примеры, допускает ошибки, которые исправляет только с помощью преподавателя, излагает материал несвязно, недостаточно последовательно, допускает неточности в употреблении слов и построении словосочетаний и предложений;

Оценка «**Неудовлетворительно**» выставляется студенту, если обучающийся обнаруживает незнание основных положений или большей части изученного материала, допускает ошибки в формулировках, не может исправить их даже с помощью наводящих вопросов преподавателя, речь прерывиста, непоследовательна, алогична, с речевыми ошибками.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Перечень вопросов на зачет

по дисциплине «Автоматизация металлургических производств»
(наименование дисциплины)

1. Функциональная схема САУ. Понятие объекта и субъекта управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
2. Передаточная функция САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
3. Переходная функция САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
4. Переходная функция САУ. Основные показатели качества процесса управления. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
5. Типовые элементарные звенья. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
6. Способы соединения элементов в составе САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
7. Устойчивость линейных САУ. Необходимое условие устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
8. Устойчивость линейных САУ. Необходимое условие устойчивости. Необходимое и. достаточное условие устойчивости. Критерий устойчивости Гурвица. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
9. Качество процесса управления. Основные показатели качества. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
10. Качество процесса управления. Косвенные оценки качества. Корневые оценки. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
11. Качество процесса управления. Косвенные оценки качества. Частотные оценки. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
12. Качество процесса управления. Косвенные оценки качества. Интегральные оценки. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
13. Точность САУ. Статические и астматические САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
14. Синтез линейных САУ. Параметрический синтез. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
15. Диаграмма Вышеградского. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
16. Нелинейные САУ. Переходные процессы в нелинейных САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
17. Нелинейные САУ. Типовые нелинейные статические характеристики. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
18. Нелинейные САУ. Линеаризация статической характеристики нелинейной САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
19. Нелинейные САУ. Авто колебания в нелинейных САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
20. Нелинейные САУ. Исследование нелинейных САУ методом фазовой плоскости. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
21. Фазовая плоскость. Фазовые портреты линейных САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)
22. Фазовая плоскость. Фазовые портреты нелинейных САУ. (ОПК-5,ОПК-6, ОПК-8, ПК-2)

Критерии оценки:

По системе «Зачет» оцениваются знания и умения в устных и письменных ответах студентов. При этом учитывается: глубина знаний, их полнота и владение необходимыми умениями (в объеме полной программы); осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности, логичность изложения материала, включая обобщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

«Зачет» оценивается по двухуровневой системе.

«З**ачтено**» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«**Не зачтено**» – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА
заседания кафедры «Металлургия»

от 18.06.2018 №16

Зав.кафедрой – к.т.н., доцент Н.И. Волгина
Секретарь – к.т.н., доцент Б.Ф. Белелюбский

Вопрос повестки дня:

1. Слушали: Вопрос актуализации рабочих программ подготовки бакалавров очно-заочного обучения приёма 2018 года по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», образовательная программа «Инновации в металлургии».

ВЫСТУПИЛИ: зав.кафедрой, доцент Волгина Н.И., проф. Еремеева Ж.В., доцент Шульгин А.В., доцент Герцык С.И. о возможности использования рабочей программы дисциплины «Автоматизация металлургических производств», подготовленной для обучения бакалавров очно-заочного обучения приёма 2017 года по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», образовательная программа «Инновации в металлургии».

ПОСТАНОВИЛИ:
1. Отметить актуальность содержания программы и считать возможным использовать рабочую программу дисциплины «Автоматизация металлургических производств» для обучения бакалавров очно-заочного обучения приёма 2018 года по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», образовательная программа «Инновации в металлургии».

Заведующий кафедрой _____ / Н.И. Волгина /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

заседания кафедры «Металлургия»

от 30.05.2019 №28

Зав.кафедрой – к.т.н., доцент Н.И. Волгина
Секретарь – к.т.н., доцент Б.Ф. Белелюбский

Вопрос повестки дня:

1. Слушали: Вопрос актуализации рабочих программ подготовки бакалавров очно-заочного обучения приёма 2019 года по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», образовательная программа «Инновации в металлургии».

ВЫСТУПИЛИ: зав.кафедрой, доцент Волгина Н.И., проф. Еремеева Ж.В., доцент Шульгин А.В., доцент Герцык С.И. о возможности использования рабочей программы дисциплины «Автоматизация металлургических производств», подготовленной для обучения бакалавров очно-заочного обучения приёма 2018 года по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», образовательная программа «Инновации в металлургии».

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Отметить актуальность содержания программы и считать возможным использовать рабочую программу дисциплины «Автоматизация металлургических производств» для обучения бакалавров очно-заочного обучения приёма 2019 года по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия», образовательная программа «Инновации в металлургии».

Заведующий кафедрой _____ / Н.И. Волгина /